

## Sistema ferroviario metropolitano di Napoli: effetti sul territorio

## The metropolitan rail system of Naples: land-use impacts

*Prof. Ing. Francesca PAGLIARA<sup>(\*)</sup>, Dott. Ing. Enrica PAPA<sup>(\*\*)</sup>, Ing. Giuseppina FERRANTE<sup>(\*)</sup>*

### 1. Introduzione

Il fenomeno della dispersione urbana incontrollata, la crescente crisi da congestione da traffico con il conseguente incremento dell'inquinamento atmosferico e gli ingenti investimenti recenti nella costruzione di infrastrutture su ferro sia a livello urbano sia a livello regionale hanno contribuito alla necessità di uno sviluppo integrato dei sistemi di trasporto con gli strumenti di governo dei processi di trasformazione urbana.

Per porre rimedio agli impatti negativi dovuti al fenomeno della dispersione urbana è stato necessario adottare una strategia di incremento dell'offerta di servizi di trasporto pubblico in sede propria (treni e metropolitane) e di sviluppo di opportuni strumenti attuativi a tal fine. L'incremento del livello di accessibilità genera, infatti, una decentralizzazione dei residenti dal centro verso le aree periferiche, costituendo, quindi, non solo un'occasione di ridisegno del sistema insediativo urbano, ma anche di riqualificazione delle aree urbane periferiche e degradate.

Da ciò si evince la necessità del coordinamento tra il sistema di trasporti e lo sviluppo urbano, che non devono, dunque, essere considerati come due universi separati, ma come una singola entità indissolubile. Lo sviluppo congiunto del territorio urbano in virtù del sistema di trasporto su ferro è generalmente indicato come Transit Oriented Development (TOD) o Transit Joint Development (TJD), traducibili in politiche di densificazione delle aree di influenza delle stazioni di un sistema di trasporto su ferro con la creazione di quartieri residenziali ed attività commerciali che contribuiscono ad incrementare uno sviluppo economico ed urbano (CERVERO, 1997).

Il riconoscimento che la pianificazione territoriale e

### 1. Introduction

The uncontrolled urban sprawl phenomenon, the increasing traffic congestion with the subsequent increase of pollution and the recent big investments in building infrastructures on rail both at the urban and regional level have contributed to the need of an integrated development of transportation systems with the urban transformation process governance tools.

To limit the negative impacts of the urban sprawl it has been necessary adopting a strategy of increasing the supply of public transportation services (mainly rail) and to develop proper tools to get this result. The increase of the accessibility level generates, indeed, a relocation of residents from the city centre towards the peripheral areas, redesigning, therefore, the urban residential area and trying to renew the more peripheral and abandoned areas.

Therefore it is evident the need of coordination between the transportation system and the urban development, which should not be considered as two separate universes, but as a single indissoluble entity. The joint development of the urban system thanks to the rail transport system is generally indicated as Transit Oriented Development (TOD) or Transit Joint Development (TJD). This can be translated into densification policies in the stations' influence areas of a rail transport system with the creation of residential and activity areas contributing the increase of the economic and urban development (Cervero, 1997).

The common wisdom that urban planning and transportation planning should be coordinated has brought to the definition of the so-called "land-use/transport feedback cycle" (WEGENER e FURST, 1999).

In general, in fact, interventions on the transportation

<sup>(\*)</sup> Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti, Università degli Studi di Napoli Federico II.

<sup>(\*\*)</sup> DiPiST, Dipartimento di Pianificazione Urbana e Regionale, Università degli Studi di Napoli, Federico II.

<sup>(\*)</sup> Department of Transportation Engineering, University of Naples Federico II.

<sup>(\*\*)</sup> DiPiST, Department of Urban and Regional Planning, University of Naples Federico II.

quella dei trasporti debbano essere coordinate ha portato alla definizione del cosiddetto "feedback trasporti-territorio" (WEGENER e FURST, 1999).

In generale, infatti, gli interventi sul sistema di trasporti comportano degli impatti sul sistema urbano, che possono essere classificati in impatti *sugli utenti del sistema di trasporto* ed *impatti sui non utenti*. I primi sono gli effetti sul complesso degli utenti, attuali ed eventualmente generati dall'intervento, calcolando le variazioni dei costi generalizzati, percepiti e non, per i diversi modi di trasporto e per le diverse classi di utenti ossia per gruppi di utenti omogenei per motivo dello spostamento, caratteristiche socio-economiche e per attributi di livello di servizio (CASCETTA, 2006). I secondi sono gli effetti di diversa natura sui membri della collettività non direttamente interessati dal servizio di trasporto, i *non utenti* (PAGLIARA e PAPA, 2005). Questi possono essere di tipo ambientale, come la riduzione del consumo energetico e dell'inquinamento atmosferico, di tipo sociale, come l'abbattimento dell'isolamento e del degrado sociale, di tipo territoriale, caratterizzato da un uso differente della risorsa suolo e di tipo economico con fenomeni di rivalorizzazione del mercato immobiliare.

Un'ulteriore classificazione degli impatti indotti dagli interventi sul sistema dei trasporti può essere fatta dal punto di vista della natura economica, territoriale, sociale ed ambientale.

- *Gli impatti economici* come sono ad esempio le variazioni dei valori immobiliari.
- *Gli impatti territoriali* sono ad esempio la rilocalizzazione dei residenti e delle attività economiche.
- *Gli impatti sociali* sono le variazioni delle relazioni fra le persone e le istituzioni sociali quali la famiglia, comunità locali, scuole, enti di governo, ecc., introdotte dagli interventi sul sistema di trasporto.
- Infine *gli impatti ambientali* sono gli effetti dell'intervento sull'ambiente fisico, come gli impatti sull'ecosistema, sull'inquinamento acustico, atmosferico e visivo.

La maggior parte dei contributi disponibili in letteratura degli impatti economici e territoriali proviene da applicazioni negli Stati Uniti. Solo recentemente anche in Europa, principalmente in progetti finanziati dalla Commissione Europea (TRANSECON, 2003) sono stati condotti studi relativi agli impatti economici e territoriali di infrastrutture di trasporto su ferro sul sistema urbano.

In generale, nelle diverse esperienze internazionali di politiche TOD analizzate in letteratura, per quanto riguarda gli impatti di tipo economico, nelle aree prossime alle stazioni si riscontra un incremento dei valori di mercato degli immobili superiore rispetto al valore dell'incremento medio comunale. Il presente elaborato, in particolare, si propone di valutare ed interpretare alcuni impatti economici e territoriali registrati nelle aree di influenza delle stazioni della rete ferroviaria di Napoli.

system can have impacts on the urban system which can be classified as impacts on the *users* of the transportation system and impacts on the *non-users*. The former are the effects on the users, both present and eventually generated by the intervention, by computing the changes of the generalised travel costs, both perceived and not perceived, for the different transport modes and for the different users' classes, i.e. for users' groups homogenous for trip purpose, socioeconomic characteristics and for level-of-service attributes (CASCETTA, 2006). The latter are the impacts of different nature on the members of the community not directly involved in the use of the transportation service, the so-called *non-users* (PAGLIARA e PAPA, 2005). These can be of the environmental type, like the reduction of energy consumption and the noise, of social type, like avoiding the social isolation and the urban blight; of the land-use type, characterised by a different use of the land and of the economic type by enhancing the land-market phenomena.

Another classification of the impacts induced by interventions on the transportation system can be made from the point of view of the economic, land-use, social and environmental nature.

- *Economic* impacts are the changes in land values.
- *Land-use* impacts are the relocation of residents and economic activities.
- *Social* impacts are the changes of the relationships between the people and the institutions, such as families, local communities, schools, government bodies, etc., introduced by interventions on the transportation system.
- Finally *environmental* impacts are the impacts on the environment, like impacts on the eco-system, on noise and pollution.

The majority of contributions present in the literature comes from applications in the United States. Only recently also in Europe, mainly in projects financed by the European Commission (TRANSECON, 2003), some studies have been developed evaluating the economic and land-use impacts of rail transport infrastructures on the urban system.

In general, in the different international TOD policies analysed in the literature, concerning the economic impacts, in the areas closer to the stations, an increase of land values can be deduced which is superior with respect to the average city value. This paper aims at evaluating and interpreting some economic and land-use impacts highlighted in the influence stations' areas of the rail network of the city of Naples.

## 2. The application on the rail network of Naples

The city of Naples is spread on a surface of 117 km<sup>2</sup> with urban, social and historical characteristics, changeable from a geographical point of view and it characterised by a high population density. Like many big centres, Naples, with its

## 2. L'applicazione alla rete ferroviaria di Napoli

La città di Napoli si estende per 117 km<sup>2</sup> con caratteristiche urbanistiche, sociali e storiche, notevolmente variabili geograficamente ed è caratterizzata da elevati valori di densità di popolazione. Come tutti i centri egemoni, Napoli, con la sua offerta di trasporto, sostiene ogni giorno una quantità notevole di spostamenti, soprattutto attratti dalle zone periferiche, per la sua concentrazione di opportunità lavorative e scolastiche. La forte domanda di mobilità individuale, generata anche da notevoli investimenti statali in infrastrutture stradali, costituisce la principale causa del fenomeno della congestione veicolare e del conseguente inquinamento atmosferico. Al fine di risolvere il problema della congestione da traffico, ovvero per ridurre gli spostamenti di trasporto privato a favore del più favorevole al trasporto collettivo, dal 1993 il Comune di Napoli segue una politica di aumento dell'offerta di trasporto pubblico su ferro, sia attraverso la costruzione di nuove stazioni, anche di interscambio, sia rimodernando le esistenti, che diventano anche sedi di opere d'arte e luoghi d'incontro.

L'analisi si propone di valutare gli impatti territoriali ed economici sulla città di Napoli, determinati nelle aree di influenza delle stazioni dagli interventi sulle otto linee urbane della rete metropolitana ferroviaria, riportata in fig.1, attraverso l'utilizzo di un software di supporto GIS (Geographic Information System).

Per ciascuna stazione si è considerata l'area di influenza, come aggregazione delle particelle censuarie che ricadono in una circonferenza di raggio 500 metri e centro i punti di accesso/egresso delle stazioni, ovvero la distanza percorribile in 8 minuti e 20 secondi da un pedone, che si muova alla velocità di 1 m/s (KAISER et al., 1994). Gli impatti sono stati quantificati mediante l'analisi delle variazioni di un sistema di indicatori differenziali, valutati tra il 2001 e il 2007, relativi alla rilocalizzazione delle residenze e degli addetti, e tra il 1998 e il 2007, relativi agli impatti sui valori di mercato immobiliari in funzione della destinazione d'uso. In particolare sono state esaminate le variazioni di valore degli appartamenti, degli uffici e dei negozi.

### 2.1. Gli impatti territoriali

Gli impatti territoriali sulla variazione del numero di residenti delle aree di studio sono stati calcolati come variazione di popolazione residente nelle aree di influenza *i* delle stazioni durante il periodo 2001-2007. Per fare ciò si è fatto ricorso ad una variazione percentuale ottenuta come differenza di popolazione residente nella parti-

transport supply, satisfy every day many trips, mainly attracted by the peripheral areas for the high concentration of working and education activities. The high private transport demand, generated by national investments in road infrastructures, represents the main cause of the car congestion phenomenon and the subsequent pollution it generates. With the objective of solving the traffic congestion phenomenon, i.e. to reduce trips on the private system in favour of the public system, since 1993 the City Council of Naples supports a policy of increasing the rail transport supply, both through the construction of new stations, also interchange stations, and renewing the existing ones. These places are full of artworks and people enjoy meeting there.

The analysis aims at evaluating the land-use and economic impacts on the city of Naples, in the stations' influence areas of the eight urban lines of the metropolitan rail system (fig.1), through the use of a GIS (Geographic Information System).

For each station an influence area has been considered, as aggregation of census parcels which fall within a radius of 500 meters with centre the access/egress of the stations, i.e. the distance that can be covered in 8 minutes and 20 seconds by a walker, walking with a speed of 1 m/s (KAISER et al., 1994). The impacts have been quantified through the analysis of the changes of some indicators, estimated from 2001 and 2007, relative to the relocation of the residents and employment, and between 1998 and 2007, relative to the impacts on the land value as a function of the different destination uses. In particular the value changes have been computed for houses, offices and shops.

### 2.1. The land-use impacts

Land-us impacts on the changes of the number of residents have been computed in the influence areas *i* of the



Fig. 1- La rete ferroviaria della città di Napoli. *The rail network of the city of Naples.*



cella censuaria  $k$  appartenente all'area di influenza  $i$  nell'anno di riferimento:

$$\Delta\%res_i = \sum_{k=1}^p \frac{res_{2007k} - res_{2001k}}{res_{2001k}} \cdot 100 \quad (1)$$

dove:

$res_{annok}$  è la popolazione residente nella particella censuaria  $k$  all'anno di riferimento;

$p$  rappresenta il numero di particelle censuarie  $k$  appartenenti all'area di influenza  $i$ .

I dati utilizzati si riferiscono al 14° "Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni" (ISTAT 2001) per particella censuaria e al Bollettino della popolazione residente per quartiere e municipalità (Bollettino di Statistica, Comune di Napoli, 2005) aggiornati al 2007 per proporzione e per particella censuaria.

Coerentemente a studi analoghi riportati nella letteratura internazionale, dalla valutazione si è dedotto un generale decentramento della popolazione residente dalle aree di stazione centrali, dove è stato registrato un incremento percentuale dei valori di mercato degli immobili per diversa destinazione d'uso maggiore dell'incremento medio comunale, verso le aree periferiche servite dal sistema di trasporto, dove il valore degli immobili è invece prossimo o inferiore al valore medio dell'area urbana. Come riportato in fig. 2, si riscontra un generale decremento della popolazione residente all'interno dell'area comunale (-3,2%), una riduzione di popolazione residente nelle aree delle stazioni situate nelle aree centrali inferiori, soprattutto in quelle della linea 1 (es. Dante -21,5%, Mergellina -9%, Rione Alto -6%) a favore di un incremento nelle aree delle stazioni periferiche, maggiormente sentito per la linea 4 (es. Gianturco +78%, San Giovanni +76%, Garibaldi +21%).

stations during the period 2001-2007. To deal with that a percentage variation has been obtained as a difference of the number of residents in the census parcel  $k$  belonging to the influence area  $i$  in the reference year:

$$\Delta\%res_i = \sum_{k=1}^p \frac{res_{2007k} - res_{2001k}}{res_{2001k}} \cdot 100 \quad (1)$$

where:

$res_{yeark}$  is the number of residents in census parcel  $k$  in the reference year;

$p$  represents the number of census parcels  $k$  belonging to the influence area  $i$ .

Data refer to the 14th "General Census of Population and Houses" (ISTAT 2001) per census parcel and the bulletin of the residents per borough and municipality (City Council of Naples, 2005) updated till 2007 per proportion and per census parcel.

Consistency with the international literature, a general decentralization of the residents in the central stations areas has been registered, where there has been an increase of land values for the different destination uses. In the peripheral areas, instead, land values are close or less than the average value of the urban area of the city of Naples. As it is reported in fig. 2, a general decrease of residents within the city centre of the urban area can be deduced (-3,2%), a decrease of residents in the central stations' areas which is less, mainly in those of line 1 (e.g. Dante -21,5%, Mergellina -9%, Rione Alto -6%) in favour of an increase in the peripheral stations' areas, mainly for the line 4 (e.g. Gianturco +78%, San Giovanni +76%, Garibaldi +21%).

To evaluate the impacts on the percentage changes of jobs, subdivided in categories, in the stations' areas from 2001 till 2007, data of the 8th "General Census of Industries and Services" has been considered (ISTAT 2001) and of the two documents "Archivio Statistico delle Unità Locali delle Imprese Attive" (Asia-UL 2004 e 2005) updated till 2007 per projection and proportion, distributed per census parcel through a geocoded process.

The categories considered are the five ATECO categories of jobs:

- industry;
- construction;
- wholesale+retail;
- hotels and restaurants;
- other services.

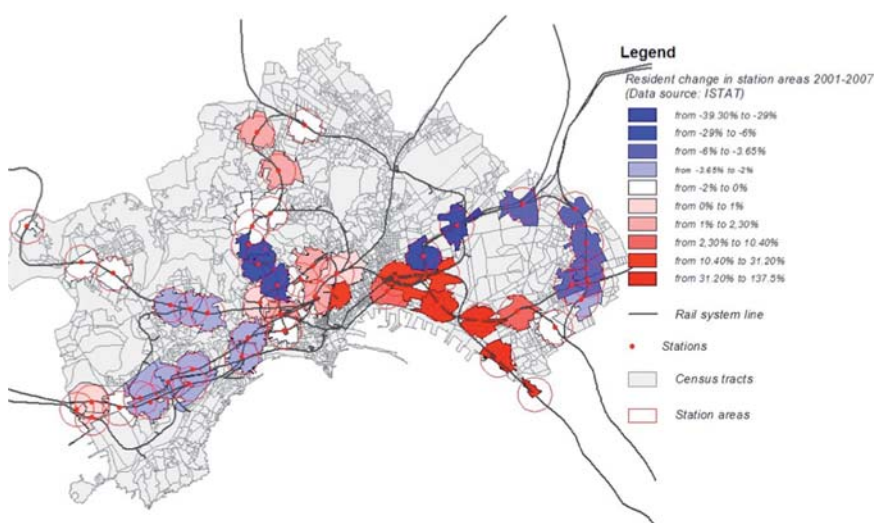


Fig. 2 – Variazione percentuale della popolazione residente 2001-2007. *The percentage variation of the residents 2001-2007.*

Per valutare gli impatti sulla variazione percentuale degli addetti, suddivisi per categorie, nelle aree di stazione dal 2001 al 2007, si è fatto uso dei dati dell'8° 'Censimento Generale dell'Industria e dei Servizi' (ISTAT 2001) e dei due documenti di Archivio Statistico delle Unità Locali delle Imprese Attive (Asia-UL 2004 e 2005) aggiornati al 2007 per proiezione e per proporzione, distribuiti per particella censuaria attraverso un processo georeferenziale.

Le categorie commerciali considerate sono le cinque categorie ATECO di addetti:

- industria in senso stretto;
- costruzioni;
- commercio;
- alberghi e ristoranti;
- altri servizi.

Per la categoria degli addetti al commercio, inoltre, è stato ritenuto opportuno valutare separatamente gli addetti al commercio all'ingrosso dagli addetti al commercio al dettaglio.

Analogamente a quanto fatto per la valutazione degli impatti sulla popolazione residente, gli impatti sulla rilocizzazione degli addetti sono stati misurati con la seguente formula:

$$\Delta\%add_{ji} = \sum_{k=1}^p \frac{add_{j2007k} - add_{j2001k}}{add_{j2001k}} \cdot 100 \quad (2)$$

where:

$jobs_{jyeark}$  are the jobs of category  $j$  in census parcel  $k$  in the reference year;

$p$  represents the number of census parcels  $k$  belonging to the influence area  $i$ .

As it is reported in fig. 3, for the impacts of the category "industry" a decrease of the city of Naples average value can be deduced of about 19%. The values in the influence areas of the stations in some cases are less than this (Pisani -33%). In general the change is close to the average value of the city of Naples.

Concerning the jobs relative to the ATECO category "construction" an increase of the city of Naples average value can be deduced equal to 14,11%. As it is reported in fig. 4, in the stations' influence areas considered, a percentage increase has been registered close to this value.

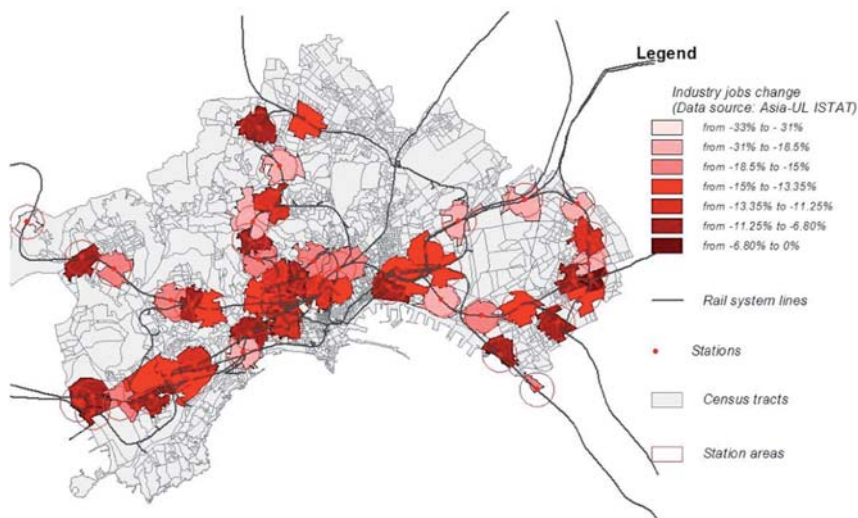


Fig. 3 – Variazione percentuale degli addetti "industria in senso stretto" 2001-2007. *The percentage variation of employees in "industry" 2001-2007.*

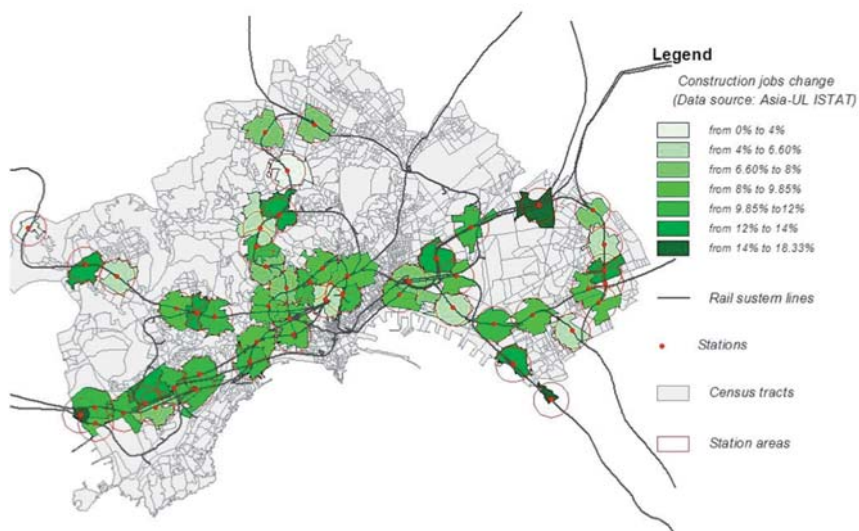


Fig. 4 – Variazione percentuale degli addetti alle "costruzioni" 2001-2007. *The percentage variation of employees in "construction" 2001-2007.*

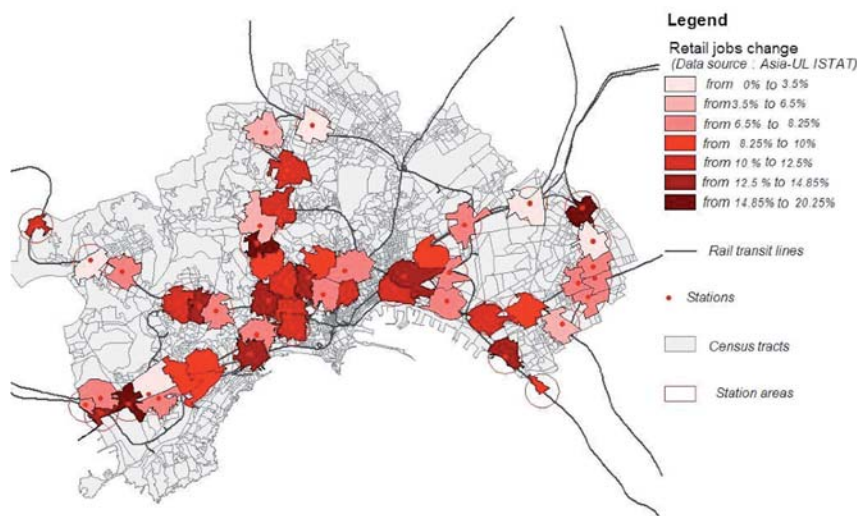


Fig. 5 – Variazione percentuale degli addetti “commercio al dettaglio” 2001-2007. *The percentage variation of employees in “retail” 2001-2007.*

dove:

$add_{jannok}$  sono gli addetti della categoria  $j$  nella particella censuaria  $k$  all'anno di riferimento;

$p$  rappresenta il numero di particelle censuarie  $k$  appartenenti all'area di influenza  $i$ .

Come riportato in fig. 3, per gli impatti sulla categoria “industria in senso stretto” si riscontra un decremento medio comunale del 19% circa. I valori nelle aree di influenza delle stazioni in alcuni casi sono inferiori a questo (Pisani -33%). In generale però la variazione si mantiene prossima al valore della media cittadina.

Per gli addetti relativi alla categoria ATECO del settore costruzioni si è verificato un incremento medio comunale del 14,11%. Come riportato in fig. 4, nelle aree di influenza delle stazioni considerate, si è registrato ovunque un aumento percentuale prossimo a questo valore.

Per gli impatti relativi agli addetti al commercio al dettaglio, visibili in fig. 5, si riscontra un incremento percentuale maggiore nelle aree delle stazioni del centro urbano ed un incremento inferiore al valore medio nelle zone della periferia (Salvator Rosa +20,45%, Mergellina +20%, Vanvitelli +19,7%, Cilea +19,3%).

Per gli addetti al commercio all'ingrosso, invece, si è verificata una localizzazione maggiore nelle zone suburbane e periferiche (Vesuvio De Meis +16,7%, Madonnelle +15,7%), ed inferiore o prossima al valore della media comunale nelle aree delle stazioni centrali, come mostrato in fig. 6.

Concerning the impacts in the “retail” sector, reported in fig. 5, a percentage increase in the stations' areas can be registered greater than in the stations' areas of the urban centre and an increase less than the city of Naples average value in the peripheral areas (Salvator Rosa +20,45%, Mergellina +20%, Vanvitelli +19,7%, Cilea +19,3%).

Concerning the “wholesale” category, on the other hand, a greater location can be found in the suburban and peripheral areas (Vesuvio De Meis +16,7%, Madonnelle +15,7%), and less or close to average value of the city of Naples in the stations' central areas, as it is shown in fig. 6.

Concerning the “hotels and restaurants” category, as shown in fig. 7, not a real big change can be observed

compared to the city of Naples average value (equal to 36,8%).

Finally, also for the “other services” category, the values in the stations' areas, as shown in fig. 8, are close to the city of Naples average value (equal to 4,91%).

The land-use impacts values in the stations' areas of the rail system of Naples are reported in table 1.

## 2.2. The economic impacts

The residents and jobs relocation phenomenon can be in part justified by the results relative to the changes of land values. The economic impacts have been computed as the change of the land values in the stations' influence

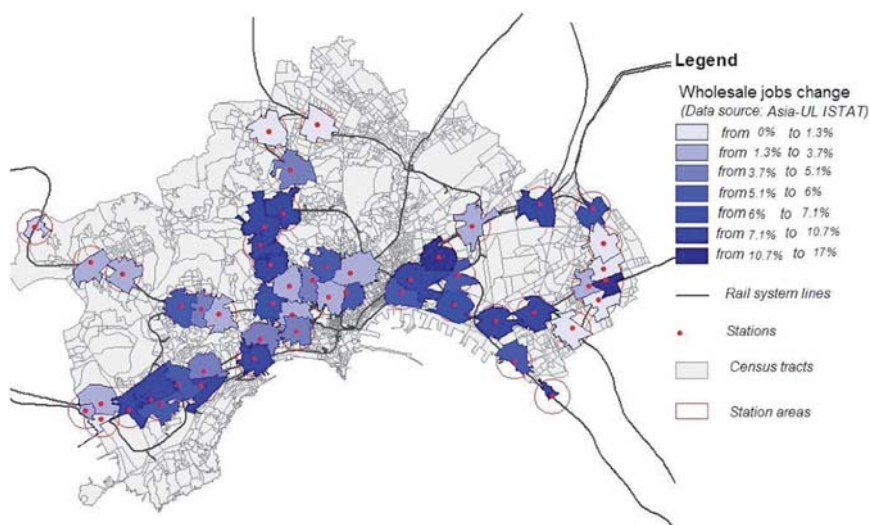


Fig. 6 – Variazione percentuale degli addetti “commercio all'ingrosso” 2001-2007. *The percentage variation of employees in “wholesale” 2001-2007.*



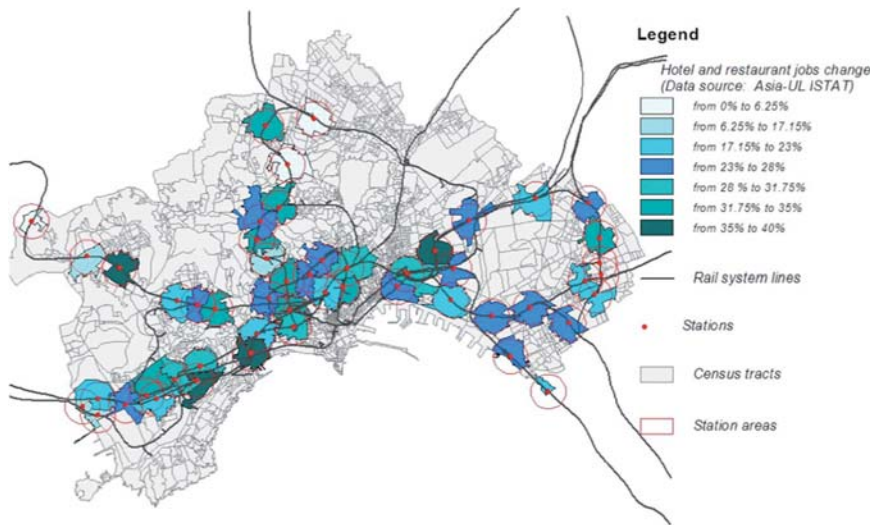


Fig. 7 – Variazione percentuale degli addetti “alberghi e ristoranti” 2001-2007. *The percentage variation of employees in “hotels and restaurants” 2001-2007.*

Per la categoria degli addetti agli alberghi e ristoranti, come mostrato in fig. 7, non è stato riscontrato nessuno scostamento significativo nelle aree di stazione rispetto al valore dell’incremento medio comunale del 36,8%.

Infine, anche per la categoria di addetti agli altri servizi, i valori nelle aree di stazione, mostrati in fig. 8, sono prossimi all’incremento medio comunale del 4,91%.

I valori degli impatti territoriali registrati nelle aree di stazione della rete ferroviaria di Napoli sono sinteticamente riportati in tabella 1.

## 2.2. Gli impatti economici

Il fenomeno della rilocalizzazione dei residenti e degli addetti può essere giustificato in parte osservando i risultati relativi alla variazione dei valori immobiliari. Gli impatti economici sono stati calcolati come variazione dei valori immobiliari nelle aree di influenza  $i$  delle stazioni nell’arco temporale 1998-2007 per diverse destinazioni d’uso  $t$  (abitazioni, negozi, uffici).

$$\Delta\%val_i = \sum_{k=1}^p \frac{val_{2007kt} - val_{1998kt}}{val_{1998kt}} \cdot 100 \quad (3)$$

dove:

$val_{annokt}$  è il valore immobiliare nella particella censuaria  $k$  per destinazione d’uso  $t$  all’anno di riferimento.

areas in the time period 1998-2007 for different destination uses  $t$  (houses, shops, offices).

$$\Delta\%val_i = \sum_{k=1}^p \frac{val_{2007kt} - val_{1998kt}}{val_{1998kt}} \cdot 100 \quad (3)$$

where:

$val_{yearkt}$  is the land value in the census parcel  $k$  for destination use  $t$  in the reference year.

Data are relative to the selling rates relative to the land market OMI (1998-2007) of the Land Registry.

The market values analysed for destination use, in particular for houses, offices and shops, are in fact greater than the city of Naples average value and equal to 13% for houses, 35% for offices and 18% for shops.

Concerning the impacts on houses land values, in the central and semi-central stations’ areas, as shown in Figure 9, a percentage increase larger than the suburban and the peripheral areas can be deduced (Colli Aiminai +56%, Dante +39% and Montedonzelli +30%).

Concerning the impacts on offices land values, reported in fig 10, the land value has increased of around 37% in the stations’ areas, of 2 percentage points greater than the city of Naples average value.

Finally the impacts on the changes of shops land values, as shown in fig 11, highlight an average increase in the stations’ areas of around 19,5%, i.e. of a one point and a half percentage greater than the average value of the city of Naples.

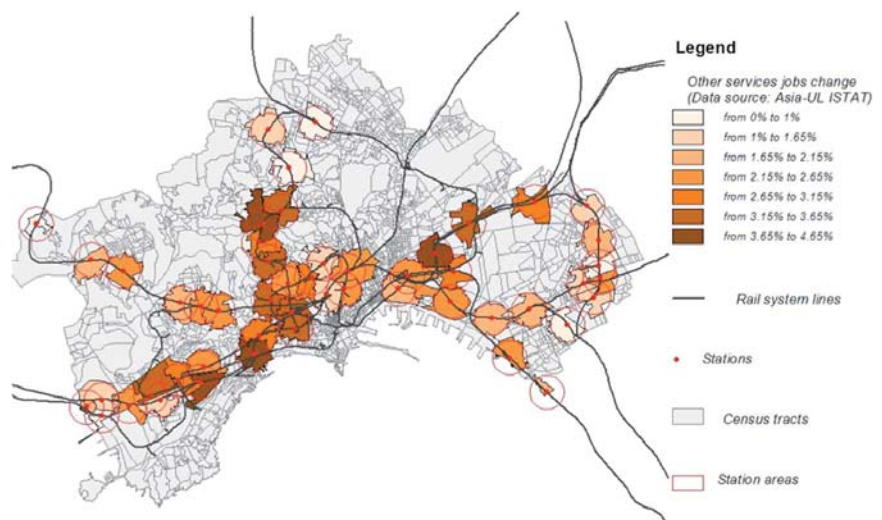


Fig. 8 – Variazione percentuale degli addetti “altri servizi” 2001-2007. *The percentage variation of employees in “other services” 2001-2007.*

TABELLA 1  
TABLE 1

IMPATTI TERRITORIALI DELLA RETE FERROVIARIA NAPOLETANA  
THE LAND-USE IMPACTS OF THE RAIL NETWORK SYSTEM OF THE CITY OF NAPLES

Stazione Station	Linea Line	Variazione % residenti % Change of residents	Variazione % add industria % Change of industry jobs	Variazione % add costruzioni % Change of Construction jobs	Variazione % add comm dettaglio % Change of Retail jobs	Variazione % add comm ingrosso % Change of wholesale jobs	Variazione % add alberghi & ristoranti % Change of Hotels and restaurants jobs	Variazione % add altri servizi % Change of other services jobs
Chiaiano	1	0,03	-16,5	12,6	12,5	0,0	33,3	3,7
Cilea	1	-0,72	-18,6	12,9	19,2	11,9	34,9	4,8
Colli Aimeini	1	0,07	-16,7	14,5	16,7	13,6	35,3	4,9
Dante	1	-21,42	-18,7	14,2	18,3	13,5	36,7	4,8
Frullone	1	0,00	-19,3	7,7	18,2	8,3	14,3	2,4
Materdei	1	0,30	-18,8	13,7	17,0	12,2	35,7	4,3
Medaglie d'oro	1	-5,93	-18,1	14,9	17,9	8,5	36,4	4,6
Montedonzelli	1	25,12	-18,8	10,1	16,0	14,8	20,0	4,7
Piscinola	1	-1,39	-19,5	14,3	10,0	0,0	0,0	4,4
Policlinico	1	-0,11	-20,6	11,9	15,1	15,6	35,2	4,9
Rione Alto	1	-6,73	-16,1	14,3	20,5	14,4	36,1	4,5
Salvator Rosa	1	-2,25	-15,4	17,1	20,2	8,2	31,6	4,9
Vanvitelli	1	0,59	-18,2	13,2	19,7	7,4	36,1	4,8
Amedeo	2	-1,71	-18,1	13,6	19,0	10,6	37,2	4,9
Bagnoli	2	-0,50	-16,7	13,8	15,2	6,1	36,0	4,2
Cavalleggeri	2-6	-2,91	-18,8	14,1	15,4	10,5	34,8	4,0
Leopardi	2	-2,91	-18,8	14,1	16,3	13,5	26,7	4,9
Mergellina	2	-7,90	-19,1	13,9	20,3	13,4	38,1	4,8
Argine	3	0,00	-20,00	11,11	0,0	0,0	33,33	4,14
Bartolo Longo	3	-2,73	-18,52	13,33	15,4	0,0	33,33	3,13
Botteghelle	3	-3,69	-21,74	16,00	11,1	14,3	33,33	4,76
Centro Direzionale	3	-35,40	-18,64	14,11	18,1	15,0	37,00	4,89
Madonnelle	3	-3,75	-20,75	14,29	25,0	15,7	31,58	84,71
Poggioreale	3	-39,33	-19,47	13,75	17,8	11,1	33,33	5,10
Porta Nolana	3	7,26	-17,97	13,89	18,7	12,8	34,65	4,73
Villa Visconti	3	-3,73	-21,43	14,29	16,7	0,0	0,00	0,00
Barra	4	5,57	-18,35	13,77	15,5	13,6	31,58	4,8
Ponticelli	4	-3,53	-16,28	14,29	17,4	4,0	30,43	4,8
San Giovanni	4	75,90	-17,92	14,07	20,0	10,8	35,42	4,8
Pianura	5	-1,05	-16,67	15,49	10,8	7,1	23,08	5,05
Piave	5	-2,58	-19,18	13,89	16,3	9,5	36,84	4,60
Pisani	5	-1,00	-33,33	10,00	20,0	0,0	0,00	0,00
Traiano	5	-2,53	-18,99	13,73	19,4	11,4	33,33	4,55
Trencia	5	-1,03	-19,61	12,16	16,7	8,1	37,50	5,00
Agnano	7	-1,68	-18,18	13,64	21,8	13,8	35,82	4,55
Corso V. Emanuele	7	-1,53	-17,58	13,04	15,1	10,9	31,82	4,65
Edenlandia	7	-2,95	-18,67	14,06	5,6	12,2	36,58	4,78
Soccavo	7	-2,54	-17,19	14,68	19,3	9,8	34,62	4,50
Dazio	8	-0,46	-19,51	14,43	14,3	6,3	25,00	4,05
Giusso	8	-0,47	-15,38	13,64	20,8	5,0	33,85	4,38
Museo-Cavour	1-2	-0,61	-19,30	13,8	17,3	6,6	36,6	4,7
Garibaldi	2-4	20,98	-18,48	14,0	19,0	13,5	36,1	4,8
Granturco	2-4	78,33	-18,79	13,8	13,6	13,7	32,4	4,8
Mostra	2-6	-2,90	-18,5	13,9	14,3	16,7	37,2	4,9
Montesanto	2-7	0,24	-18,25	11,3	16,2	7,1	-55,98	4,4
Vesuvio De Meis	3-4	-3,73	0,00	0,00	18,8	10,5	33,6	5,26

I dati sono relativi alle quotazioni dei valori di mercato immobiliare OMI (1998-2007) dell'Agenzia del Territorio.

I valori di mercato analizzati per destinazione d'uso, in

The values of the economic impacts registered in the stations' areas of the rail network system of the city of Naples are reported in table 2.



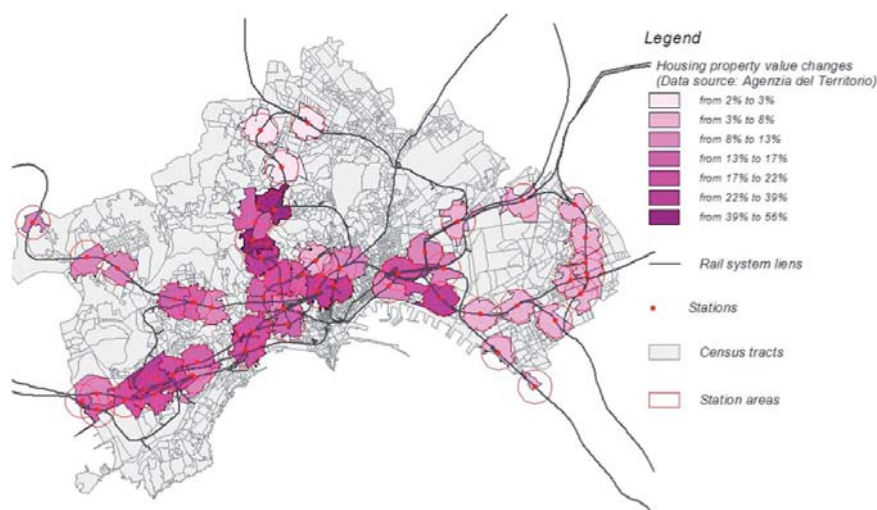


Fig. 9 – Variazione percentuale dei valori immobiliari per destinazioni d'uso residenziale 1998-2007. *The percentage variation of houses values 1998-2007.*

particolare per abitazioni, uffici e negozi, sono infatti maggiori della media comunale pari al 13% per le residenze, al 35% per gli uffici e al 18% per i negozi.

Per quanto riguarda gli impatti sui valori delle abitazioni, nelle aree delle stazioni centrali e semicentrali della città, come mostrato in fig. 9, si è verificato un incremento percentuale maggiore rispetto alle aree suburbane e periferiche (Colli Aiminai e Rione Alto +56%, Dante +39% e Montedonzelli +30%).

Per quanto riguarda gli impatti sui valori immobiliari degli uffici, riportati in fig. 10, il valore di mercato degli uffici ha subito una crescita del 37% circa nelle aree di stazione, di 2 punti percentuali maggiore all'incremento medio comunale.

Infine gli impatti sulla variazione di valore immobiliare dei negozi, come è mostrato in fig. 11, evidenziano un incremento medio nelle aree di stazione del 19,5% circa, ovvero di un punto percentuale e mezzo superiore alla media comunale.

I valori degli impatti economici registrati nelle aree di stazione della rete ferroviaria di Napoli sono sinteticamente riportati in tabella 2.

### 3. Conclusioni e sviluppi futuri

Lo studio ha riportato un'analisi, in termini di variazioni percentuali, degli impatti del sistema di trasporto pubblico locale su ferro sul sistema urbano, riportando le trasformazioni di tipo

### 3. Conclusions and further perspectives

This study has reported an analysis, in terms of percentage change, of the rail local public transport impacts on the urban system, by reporting the land-use and economic transformations in the stations' areas of the rail network of the city of Naples.

The application highlights a reduction of residents in the stations' areas of the urban centre due to an increase of the different land values larger than the value of the city of Naples, as a consequence of the effect of the increase of accessibility given by the transportation system and by the urban development process due to the renewal interventions in such areas; while the peripheral areas are characterised by a slight increase of residents and of land values equal or less than the average value of the city of Naples.

Future developments of the evaluation of the impacts of the rail network of Naples could be represented by the application of a "node-place" model for the definition of the critical situation in the stations' areas (Bertolini, 1999). This model consists of linking on a Cartesian axis system a place index, relative to the land-use characteristics of the study area (e.g. the residents' changes and the land values changes), with a node index, relative to the functional characteristics of the station conceived as a transport node (e.g. the connecting index of the network).

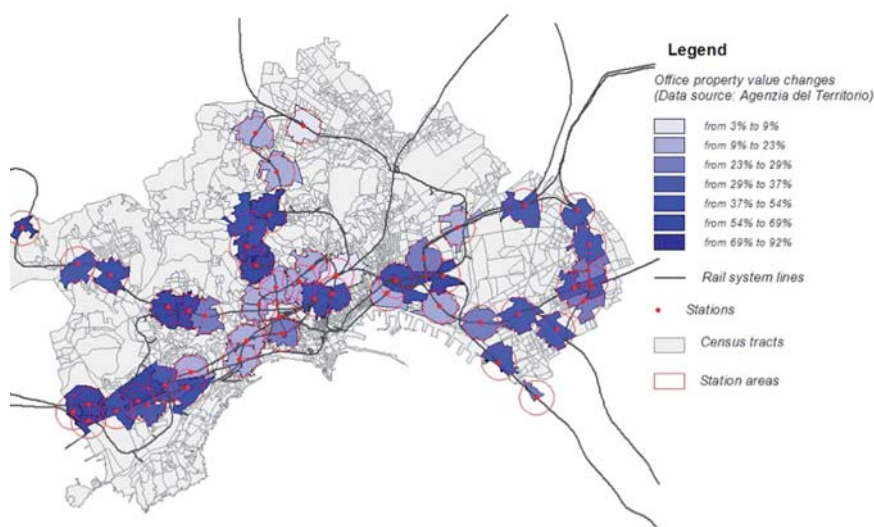


Fig. 10 – Variazione percentuale dei valori immobiliari uffici 1998-2007. *The percentage variation of office values 1998-2007.*

territoriale ed economico nelle aree delle stazioni della rete metropolitana di Napoli.

L'applicazione evidenzia nelle aree delle stazioni del centro urbano una riduzione di popolazione dovuta ad un incremento dei valori immobiliari per le diverse destinazioni d'uso superiori alla media comunale, come effetto dell'incremento di accessibilità fornita dal sistema di trasporto e del processo di sviluppo urbano dovuto agli interventi di riqualificazione in cui queste aree sono state coinvolte; mentre le aree periferiche sono caratterizzate da un leggero incremento di popolazione ed un incremento dei valori immobiliari pari o inferiore alla media comunale.

Uno sviluppo futuro per la valutazione degli impatti della rete ferroviaria di Napoli potrebbe essere costituito dall'applicazione di un modello "nodo-luogo" per la definizione delle criticità nelle aree di influenza delle stazioni (BERTOLINI, 1999). Questo modello consiste nella messa in relazione su un piano cartesiano bidimensionale di un indice di luogo, relativo alle caratteristiche territoriali dell'area di studio (come ad esempio la variazione di popolazione residente e la variazione dei valori di mercato), e di un indice di nodo, relativo alle caratteristiche funzionali della stazione intesa come nodo di trasporto (come ad esempio l'indice di connessione della rete). Questa metodologia consente di evidenziare alcuni aspetti della valutazione degli impatti e la presenza di equilibrio o criticità delle stazioni, fornendo quindi uno strumento di controllo sull'evoluzione della rete di trasporto su ferro.

This methodology allows highlighting some evaluation aspects and the presence of the equilibrium or critical situation of the stations, giving therefore a control tool on the evolution of the rail transport.

TABELLA 2  
TABLE 2

IMPATTI ECONOMICI DELLA RETE FERROVIARIA NAPOLETANA  
THE ECONOMIC IMPACTS OF THE RAIL NETWORK SYSTEM OF THE CITY OF NAPLES

Stazione Station	Linea Line	Variazione % valore abitazioni % Change of house value	Variazione % valore negozi % Change of shops value	Variazione % valore uffici % Change of office value
Chiaiano	1	3	0	15
Cilea	1	16	-7	22
Colli Aimeini	1	56	65	62
Dante	1	39	53	45
Frullone	1	3	3	15
Materdei	1	7	6	20
Medaglie d'oro	1	18	7	23
Montedonzelli	1	32	16	58
Piscinola	1	2	4	9
Policlinico	1	15	60	50
Rione Alto	1	56	65	62
Salvator Rosa	1	17	8	23
Vanvitelli	1	10	20	4
Amedeo	2	15	2	24
Bagnoli	2	9	22	58
Cavalleggeri	2-6	20	13	31
Leopardi	2	10	44	54
Mergellina	2	20	-21	22
Argine	3	6	-3	33
Bartolo Longo	3	6	-5	28
Bottegelle	3	6	-3	33
Centro Direzionale	3	12	6	26
Madonnelle	3	6	-3	33
Poggioreale	3	6	15	22
Porta Nolana	3	11	24	19
Villa Visconti	3	17	82	93
Barra	4	8	1	33
Ponticelli	4	6	-3	33
S. Giovanni	4	7	-14	26
Pianura	5	10	26	-28
Piave	5	13	11	25
Pisani	5	10	13	61
Traiano	5	15	38	65
Trencia	5	10	44	43
Agnano	7	18	9	46
Corso V.Emanuele	7	20	-6	22
Edenlandia	7	30	10	69
Soccavo	7	15	38	65
Dazio	8	16	11	58
Giusso	8	16	11	58
Museo-Cavour	1-2	9	12	3
Garibaldi	2-4	22	60	21
Granturco	2-4	13	72	92
Mostra	2-6	19	22	32
Montesanto	2-7	29	62	48
Vesuvio De Meis	3-4	7	-17	31

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- [1] Agenzia del territorio – <http://www.agenziaterritorio.it>.
- [2] ASIA-UL ISTAT (2004), "Registro statistico delle unità locali delle imprese".
- [3] ASIA-UL ISTAT (2005), "Registro statistico delle unità locali delle imprese".
- [4] L. BERTOLINI (1999), "Spatial Development Patterns and Public

*Transport: the Application of an Analytical Model in the Netherlands, Planning Practice and Research*, 14, 2, 199-210.

- [5] E. CASCETTA (ed.) (2005), *“La sfida dei trasporti in Campania: un sistema integrato per la mobilità sostenibile”*, Electa, Napoli.
- [6] E. CASCETTA (2006), *“Modelli per i Sistemi di Trasporto: Teoria e Applicazioni”*, UTET (in corso di pubblicazione).
- [7] R. CERVERO (1997), *“Light Rail Transit and Urban Development”*, Journal of American Planning Association, Vol. 50, pp. 133-47.
- [8] J.D. HUNT, D.S. KRIGER e E.J. MILLER (2005), *“Current Operational Urban Land-use-Transport Modelling Frameworks: A Review”*, Transportation Reviews, Vol. 25, No. 3, pp. 329-376.

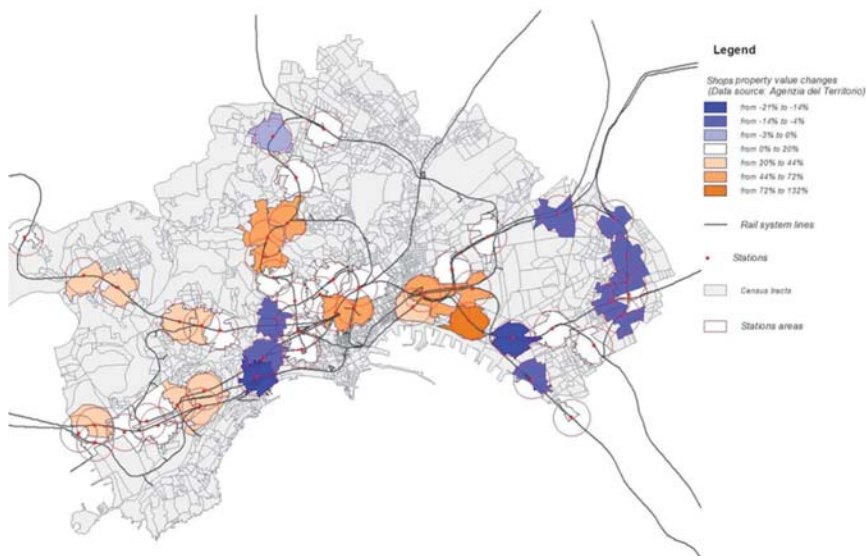


Fig. 11 – Variazione percentuale dei valori immobiliari negozi 1998-2007. *The percentage variation of shops values 1998-2007.*

- [9] E.J. KAISER, R.G. GODSCHALK, F. STUART CHAPIN (1995), *“Urban Land Use Planning Urbana IL”*, University of Illinois Press.
- [10] ISTAT - Dati del 13° e 14° Censimento della popolazione e delle abitazioni 1991 e 2001 (<http://www.istat.it>).
- [11] F. PAGLIARA e E. PAPA (2005), *“XXVI conferenza italiana di scienze regionali. Trasformazioni urbane e rete di trasporto su ferro. Il caso studio di Napoli”*.
- [12] TRANSECON (2003) - <http://www.boku.ac.at/verkehr/transecon.html>.
- [13] Ufficio studi OMI (2007), *“Rapporto Immobiliare 2005. Speciale Provincia di Napoli”*, Electa, Napoli.
- [14] M. WEGENER, F. FÜRST (1999), *“Land-Use Transport Interaction: State of the Art”*, Transland Integration of Transport and Land Use Planning. Work Package 2, Deliverable D2a. Institute of Spatial Planning, University of Dortmund, Dortmund.

## INFORMATIVA AI SOCI

Si comunica ai Sigg. Soci che sul sito internet del Collegio all'indirizzo [www.cifi.it](http://www.cifi.it) è attiva l'“**AREA SOCI**”, che permette l'accesso ai dati personali.

L'Area Soci è soggetta a restrizioni di accesso, pertanto è necessario digitare il **login** e la **password** personale predefiniti dal CIFI che identificano in maniera univoca ogni Socio.

L'Area Soci permette di controllare e modificare i dati personali, segnalando al CIFI eventuali variazioni rispetto ai dati contenuti nella banca dati del Collegio.

Ciascun socio può rivolgersi presso la Segreteria Generale del Collegio ai n. **06/4882129 - FS 970/66825** o all'indirizzo e-mail: [areasoci@cifi.it](mailto:areasoci@cifi.it) per richiedere il proprio identificativo di accesso.